



SONDAGEM SPT

STANDARD PENETRATION TEST

PONTE

(Córrego do Bugres)

SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS - MT
FEVEREIRO – 2020

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





Execução de sondagem, Ponte sobre o córrego do bugres

Contratante:

CNPJ	15.024.029/0001-80
NOME EMPRESARIAL	MUNICIPIO DE SAO JOSE DOS QUATRO MARCOS
NOME FANTASIA	QUATRO MARCOS ADMINISTRACAO MUNICIPAL
ENDEREÇO	AV DR GUILHERME PINTO CARDOSO, 539, TERREO
BAIRRO	CENTRO
CEP	78285-000
MUNICÍPIO - UF	SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS

Responsável Técnica:

NOME	JEANNE MARTINS NASCIMENTO
ENDEREÇO	RUA 02, 117; RECANTO DOS PÁSSAROS
FONE	(65) 3663 1009
CEP	78.075-220
CREA	1204255180
MUNICÍPIO	CUIABÁ/MT
CADASTRO SEMA:	415
PROFISSÃO	GEÓLOGA





Esta sondagem de simples reconhecimento tem por objetivo a descrição física do solo, para a complementação do projeto de construção, reforma de uma PONTE, sobre o córrego Bugre. As sondagens foram executadas no dia 26 de Fevereiro.

SONDAGEM SPT

Também conhecido como sondagem à percussão ou sondagem de simples reconhecimento, é um processo de exploração e reconhecimento do subsolo, largamente utilizado na engenharia civil para obtenção de subsídios que irão definir o tipo e o dimensionamento das fundações que servirão de base para uma edificação. A sigla SPT tem origem no inglês (*standard penetration test*) e significa ensaio de penetração padrão.

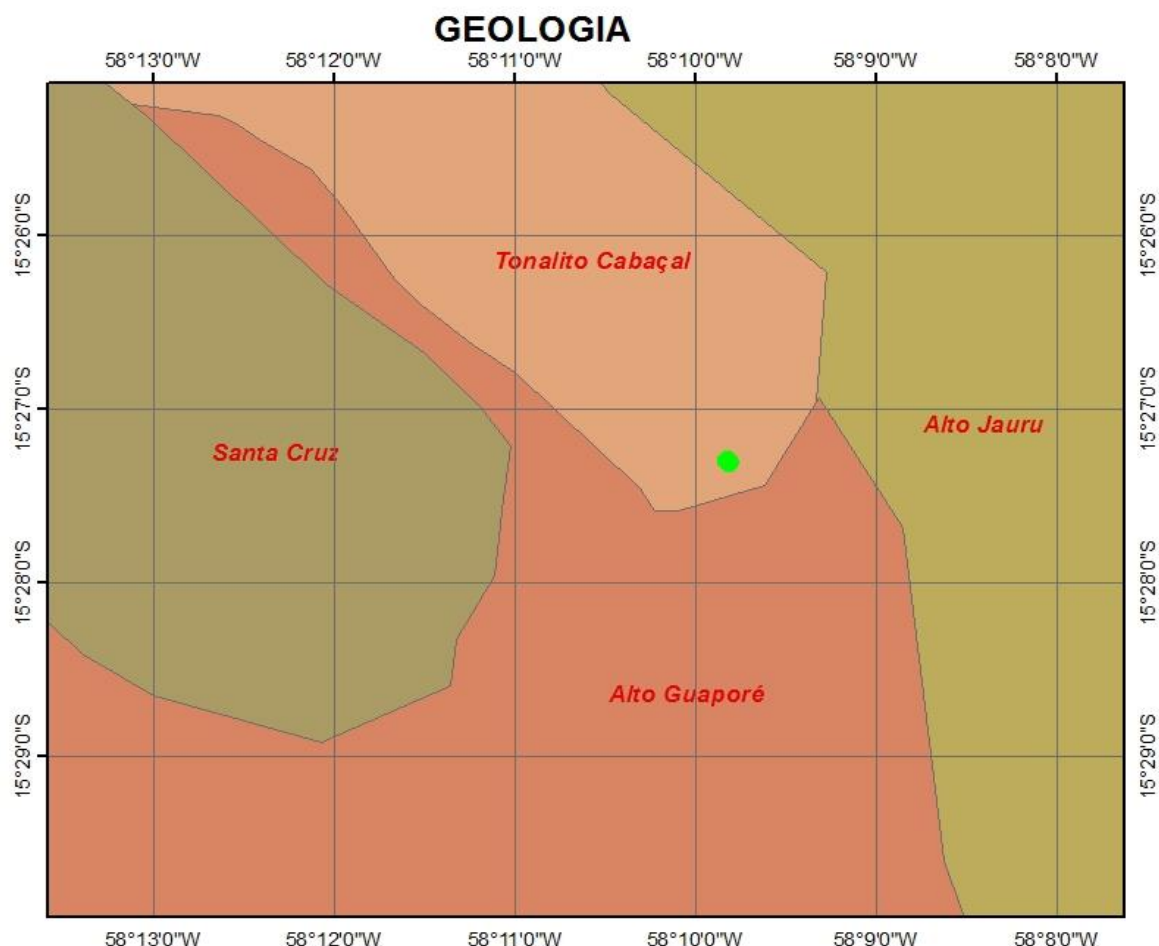
As principais informações obtidas com esse tipo de ensaio são:

1. A identificação das diferentes camadas de solo que compõem o subsolo;
2. A classificação dos solos de cada camada;
3. O nível do Lençol freático; e
4. A capacidade de carga do solo em várias profundidades.

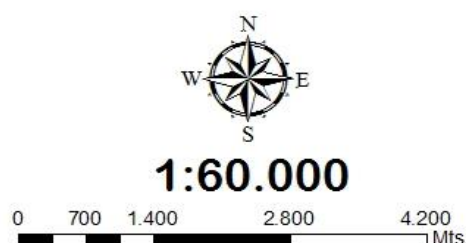
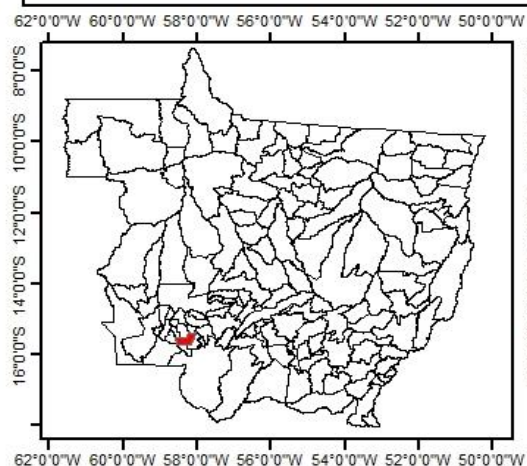
Ensaio Penetrométrico

O ensaio consiste na cravação vertical no solo, de um cilindro amostrador padrão, através de golpes de um martelo com massa padronizada de 65 kg, solto em queda livre de uma altura de 75 cm. São anotados os números de golpes necessários à cravação do amostrador em três trechos consecutivos de 15 cm, sendo que o valor da resistência à penetração (N_{SPT}) consiste no número de golpes aplicados na cravação dos 30 cm finais. Após a realização de cada ensaio, o amostrador é retirado do furo e a amostra é coletada, para posterior classificação que geralmente é feita pelo método Tátil-visual.





Legenda	
Nome, Latitude, Longitude	
● CÓRREGO DO BUGRES SP 01, 15° 27' 18,000\" S, 58° 9' 49,300\" W	Depósitos aluvionares
● CÓRREGO DO BUGRES SP 02, 15° 27' 18,400\" S, 58° 9' 48,700\" W	Fortuna
NOME_UNIDA	Pantanal - fácies depósitos aluvionares
Alto Guaporé	Santa Cruz
Alto Jauru	Tonalito Cabaçal
Alvorada	Vale da Promissão
Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	Água Clara
	Mancha_Urbana



São José dos Quatro Marcos - MT

Tonalito Cabaçal



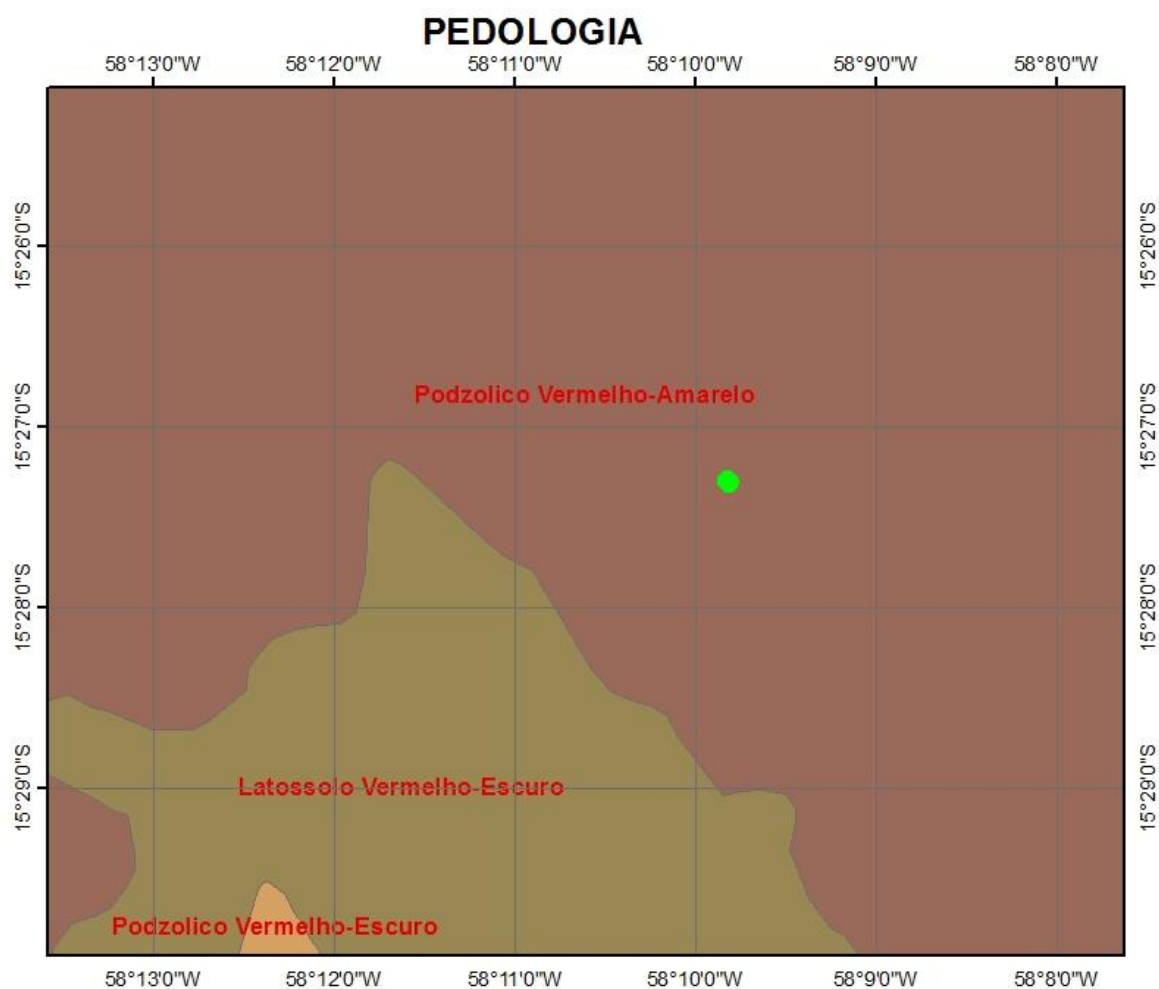


TONALITO CABAÇAL

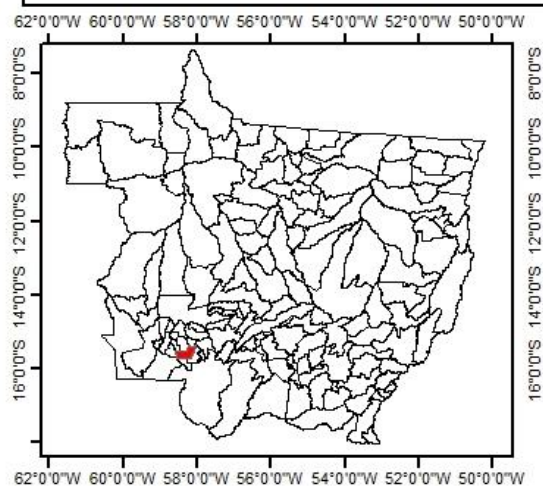
Inicialmente descrito como rochas tonalíticas metamorfasadas do Complexo XingU (Barros et al., 1982); coube a Monteiro et al.(1986) individualizar esta intrusão de composição tonalítica, exposta ao longo do curso médio do rio Cabaçal, região do Distrito de Cachoeirinha, como unidade litoestratigráfica, formalmente designada de Tonalito Cabaçal. Trata-se de um corpo intrusivo em rochas metavulcanossedimentares do Grupo Alto Jauru e em gnaisses e migmatitos do Complexo Alto Guaporé, de forma alongada, que acompanha o trend regional NNW, com marcada foliação tectônica, comumente uma xistosidade, que em sítios de alta deformação, adquire aspecto ocelar, típico de zonas miloníticas. Ruiz (1992) descreve estas rochas na região de Cachoeirinha, caracterizando-as como mesocráticas, cinza-escuras, granulação média a grossa, comumente equigranulares. A foliação tectônica confere as rochas uma trama planar intensa, que em alguns exemplares, pode produzir aspecto ocelar nos augen gnaisses. Ao microscópio nota-se predomínio da textura granonematoblástica ou granolepidoblástica, resultante do arranjo preferencial dos cristais de hornblenda e biotita, alternados aos níveis ricos em plagioclásio, feldspato alcalino e quartzo. O plagioclásio (andesina e raramente oligoclásio) é o constituinte principal da rocha, sendo comum apresentar se, com o quartzo, em arranjos do tipo mosaico e, também, como porfiroclastos nas faixas milonitizadas. O quartzo, sempre xenomórfico, é um dos principais componentes da matriz, engrenando-se com o plagioclásio e o feldspato alcalino (microclínio). A hornblenda, principal máfico, comumente subidiomórfica, mantém contatos retos e abruptos com os félsicos e a biotita, esta por sua vez, apresenta-se com hábito ripiforme e com o anfibólio, destaca a trama planar típica destas rochas. Há raros registros de opacos e os minerais acessórios comuns são o epidoto, a titanita e o zircão. Ruiz (1992) reporta-se ao diagrama isocrônico Rb-Sr obtido por Leite et al., 1985 que indica uma idade de 1.558 ± 250 Ma. E razão inicial $Sr87/Sr86$ de 0,70444, sugerindo uma derivação primitiva para esta unidade.







Lenda	
Nome, Latitude, Longitude	
● CÓRREGO DO BUGRES SP 01, 15° 27' 18,000\" S, 58° 9' 49,300\" W	■ Latossolo Vermelho-Amarelo Podzólico distrófico
● CÓRREGO DO BUGRES SP 02, 15° 27' 18,400\" S, 58° 9' 48,700\" W	■ Latossolo Vermelho-Escuro
■ Mancha Urbana	■ Planossolo
DESCRICAO	
■ Areias Quartzosas	■ Podzólico Vermelho-Amarelo
	■ Podzólico Vermelho-Escuro
	■ Solos Litólicos

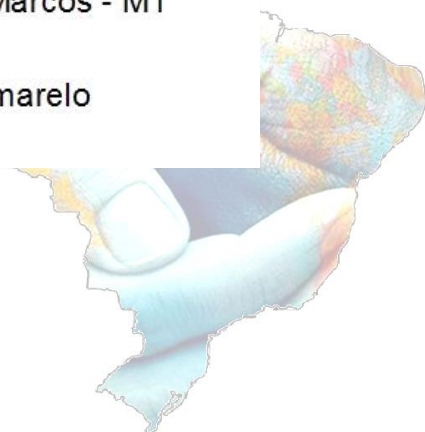


1:60.000

0 700 1.400 2.800 4.200 Mts

São José dos Quatro Marcos - MT

Podzólico Vermelho-Amarelo





PODZOLICO VERMELHO AMARELO

Solos de grande ocorrência no estado, com 24,1% das terras. São solos minerais, não hidromórficos, com horizontes B textural, de cor vermelho amarelada e distinta diferenciação entre os horizontes no tocante a cor, estrutura e textura, principalmente. São profundos e se apresentam recobertos por vegetação de Floresta e Cerrado onde o principal tipo de uso verificado é a pastagem. De modo geral, pode-se dizer que são solos bastante suscetíveis à erosão, sobretudo quando há maior diferença de textura do A para o B, presença de cascalhos e relevo mais movimentado com fortes declividades. Com estas características não são recomendados para agricultura, prestando-se, entretanto, para pastagem. São uma das classes de solos mais importantes do estado, ocorrendo como dominante em três regiões: uma extensa faixa na porção Norte, sobretudo nos municípios de Juara, Aripuanã; outra grande concentração na porção Sudoeste, nos municípios de Pontes e Lacerda, Porto Esperidião, Jauru, Figueirópolis d'Oeste, São José dos Quatro Marcos e Araputanga e, por fim, na região Sudeste, abrangendo áreas dos municípios de Jaciara, Rondonópolis e Poxoréu.





O projeto de fundações constitui uma das partes do projeto estrutural de uma edificação. Para elaboração do projeto de fundações é necessário o conhecimento adequado do solo que servirá de suporte à fundação, o qual se constituirá, dependendo da importância da obra, de uma simples abertura de cavas para observação “in loco” do solo, ou o que seria mais correto, a realização de testes normalizados que forneçam as características mecânicas do solo de fundação. Estas sondagens foram executadas no dia 26 de Fevereiro.

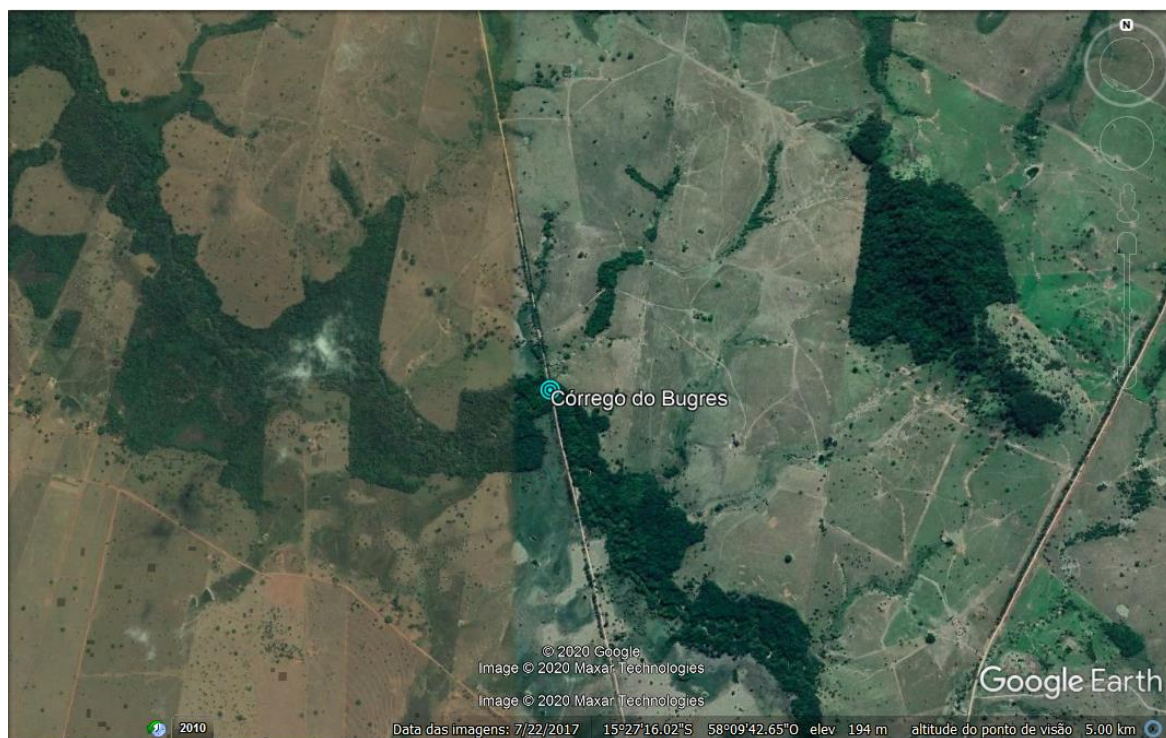
O solo local foi classificado como **Podzólico Vermelho Amarelo**.

Sondagens

Sondagens	Coordenadas (Lat.)	Coordenadas (Long.)	Nível do Lençol Freático (m)	Profundidade Furo (m)
Córrego do Bugres				
Sond1	15º 27' 18,0"	58º 09'49,3"	2,40	10,25
Sond2	15º 27' 18,4"	58º 09'48,7"	2,30	10,23

(S = Standard Penetration Test)





Córrego do Bugres

São José dos Quatro Marcos





Córrego do Bugres – Sond1



Imagens 01 a 06

*Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302*





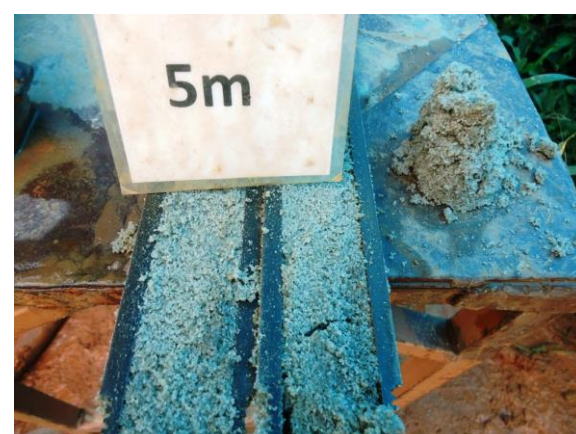
*Imagens 07 a 12
execução de sondagens, furo 1*

Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302





Córrego do Bugres – Sond2



Imagens 13 a 18

*Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302*





*Imagens 19 a 23
execução de sondagens, furo 2*

*Recanto dos Pássaros, Cuiabá/MT
FONE.: (65) 2129-9157 .: 99968-0302*





ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO;

O índice SPT foi definido por Terzaghi-Peck, que nos diz que **o índice de resistência à penetração (SPT) é a soma do número de golpes necessários à penetração no solo, dos 30 cm finais do amostrador**. Despreza-se, portanto o número de golpes correspondentes à cravação dos 15 cm iniciais do amostrador.

Ainda que o ensaio de resistência à penetração não possa ser considerado como um método preciso de investigação, os valores de SPT obtidos dão uma indicação preliminar bastante útil da consistência (solos argilosos) ou estado de compactidade (solos arenosos) das camadas do solo investigadas.

Veja a tabela abaixo:

Índices de resistência à penetração e respectivas designações		
Solo	Índice de Resistência á Penetração	Designação
Areias e Siltes Arenosos	≤ 4	Fofo
	5 – 10	Pouco compacto
	11 – 30	Medianamente compacto
	31 – 50	Compacto
	> 50	Muito compacto
Areias e Siltes Argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 – 4	Mole
	5 – 8	Média
	9 – 15	Rija
	16 – 30	Muito rija
	> 30	Dura





NÚMERO DE FUROS NECESSÁRIOS;

A NBR 8036/83 (Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios) estabelece os números de perfurações a serem feitas, em função do tamanho do edifício, conforme segue:

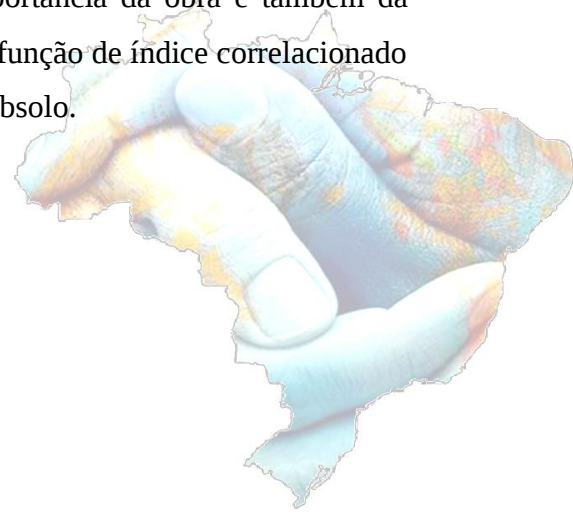
- No mínimo uma perfuração para cada 200m² de área da projeção em planta do edifício, até 1.200m² de área;
- Entre 1.200 m² e 2.400m² fazer uma perfuração para cada 400 m² que excederem aos 1.200 m² iniciais;
- Acima de 2.400m² o número de sondagens será fixado de acordo com o plano particular da construção.

Em quaisquer circunstâncias o número mínimo de sondagens deve ser de 2 para a área da projeção em planta do edifício até 200m², e três para área entre 200m² e 400m².

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS;

Na maioria dos casos, a interpretação dos dados SPT visa á escolha do tipo das fundações, a estimativa das taxas de tensões admissíveis do terreno e uma previsão dos recalques das fundações.

Assim, a empresa encarregada de fazer o ensaio fornece um relatório dos trabalhos e um desenho esquemático de cada furo. A partir daí, cabe ao projetista interpretar os resultados para escolher o tipo de fundação ou, se ainda achar os dados inconclusivos, pedir algum ensaio mais específico. A escolha do tipo de fundação é feita analisando os perfis das sondagens, cortes longitudinais do subsolo que passam pelos pontos sondados. A pressão admissível a ser transmitida por uma fundação direta ao solo depende da importância da obra e também da experiência acumulada na região, podendo ser estabelecida em função de índice correlacionado com a consistência ou compacidade das diversas camadas do subsolo.





O quadro abaixo apresenta uma correlação do mesmo tipo para solos coesivos, igualmente estabelecida por Terzaghi-Peck. Esta correlação entre o índice de resistência à penetração e a resistência à compressão simples é ainda menos precisa que a anterior e tem também caráter indicativo.

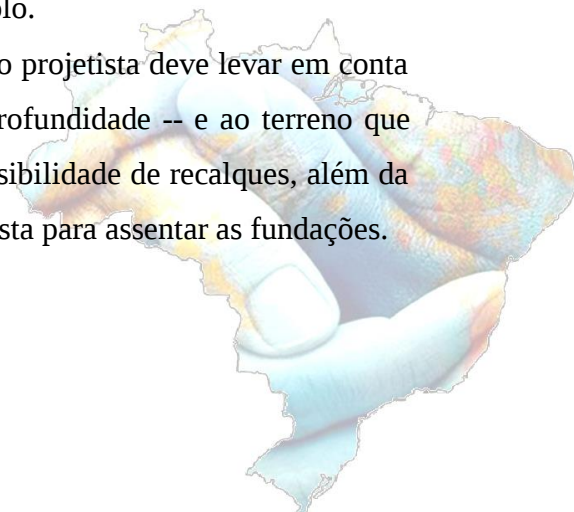
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)			
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm ²)
Argila	Muito mole	< 2	< 0,25
	Mole	2 a 4	0,25 a 0,5
	Média	4 a 8	0,5 a 1,0
	Rija	8 a 15	1 a 2
	Muito rija	16 a 30	2 a 4
	Dura	> 30	maior que 4
Areia	Fofa	<= 4	< 1
	Pouco compacta	5 a 10	1 a 2
	Medianamente compacta	11 a 30	2 a 4
	Compacta	31 a 50	4 a 6
	Muito compacta	> 50	> 6

Além das tabelas acima, é possível estimar a carga admissível em um solo mediante a fórmula abaixo:

$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1$$

Assim, por exemplo, um solo com índice SPT de 20 teria uma tensão admissível de 3,47 Kg/cm² e outro com SPT 16 teria uma tensão admissível de 3 Kg/cm². Mas devemos ressaltar que estes valores, tanto das tabelas quanto da fórmula acima, são muito genéricos e imprecisos. Só mesmo uma análise criteriosa da sondagem por um técnico especializado pode determinar com precisão o melhor valor para a resistência do solo.

Isto porque além do tipo de solo e sua resistência SPT, o projetista deve levar em conta outros fatores inerentes às fundações -- forma, dimensões e profundidade -- e ao terreno que servirá de apoio, analisando a profundidade, nível d'água e possibilidade de recalques, além da existência de camadas mais fracas abaixo da cota de nível prevista para assentar as fundações.



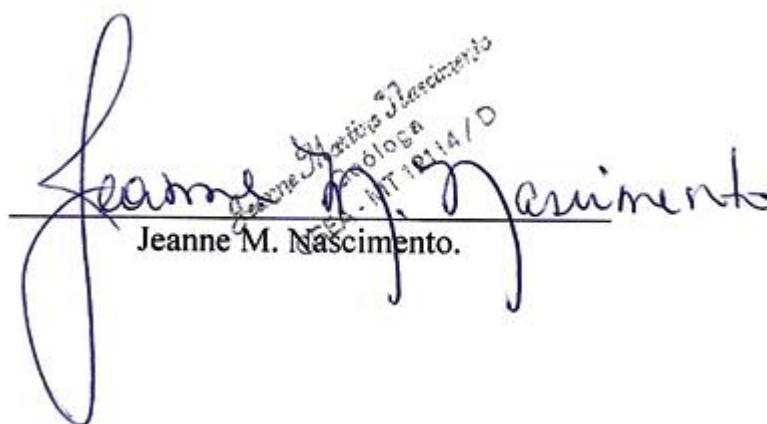


Conforme as sondagens executadas no local, podemos concluir que o substrato onde será executada a OBRA REFERENTE AS PONTES é estruturado, composto de solo residual, predominantemente Silte, com o nível do lençol freático identificado como,. Córrego do Bugres - 10,25m e 10,23m

ESTAS ÁREAS SÃO PROPÍCIAS A SUPORTAR FUNDAÇÕES, desde que sejam observadas as especificações do material a ser utilizado, as cargas estruturais em consonância com o solo local e os resultados das planilhas em anexo.

Foram executados ensaios de SPT- Standart Penetracion Test, de acordo com as normas técnicas da **ABNT NBR 6484** e Manual de execução de sondagens da ABGE cujos resultados apresentados em planilha no anexo 01.

Cuiabá, 29 de Fevereiro de 2020


Jeanne M. Nascimento.





ANEXO 1
PLANILHA SPT





ANEXO 2

ART

